

PCT
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : B01D 39/12, 46/24	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/17372 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 30. April 1998 (30.04.98)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP96/04523 (22) Internationales Anmeldedatum: 17. Oktober 1996 (17.10.96) (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): LISSON, Johann [DE/DE]; Hans-Sachs-Weg 16, D-64291 Darmstadt (DE). GLIHA, Viktor [AT/DE]; Kapellenweg 16, D-63456 Hanau (DE). BLINN, Klaus [DE/DE]; Finkenstrasse 8, D-63322 Rödermark (DE). KLEINSCHROTH, Karl-Heinz [DE/DE]; Hundertmorgenring 73, D-64546 Mörfelden-Walldorf (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: CA, CN, JP, KR, RU, UA, US. Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.	

(54) Title: AEROSOL FILTER

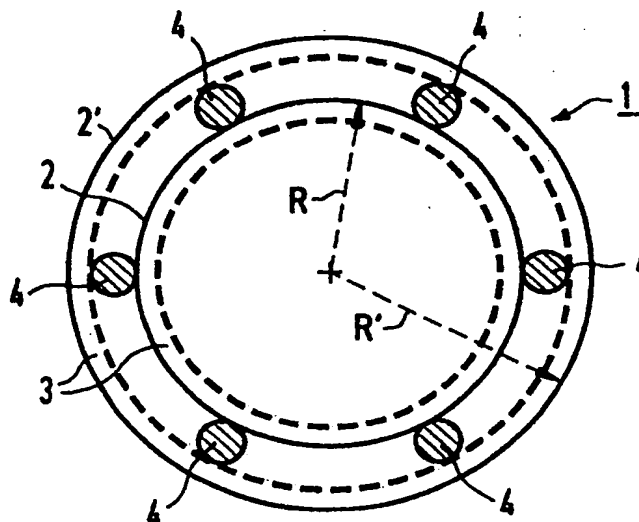
(54) Bezeichnung: AEROSOLFILTER

(57) Abstract

An aerosol filter (1) comprising a plurality of coaxially arranged, basically cylindrical filtering surfaces (2,2') characterized in that each filtering surface (2,2') has a metallic tissue (3). The filter is easy to clean and can be easily re-used due to metallic tissue (3) used for filtering surfaces (2,2'). In addition, the aerosol filter (1) is particularly resistant to high and low temperatures and to corrosion.

(57) Zusammenfassung

Bei einem Aerosolfilter (1) mit einer Anzahl von coaxial angeordneten, annähernd zylinderförmigen Filterflächen (2, 2') ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß jede Filterfläche (2, 2') ein Metallgewebe (3) aufweist. Durch die Verwendung des Metallgewebes (3) für die Filterflächen (2, 2') ist der Aerosolfilter (1) einfach zu reinigen und somit wiederverwendbar. Zudem ist ein derartiger Aerosolfilter (1) besonders widerstandsfähig gegen hohe und niedrige Temperaturen und gegen Korrosion.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss der PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshjan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung

Aerosolfilter

- 5 Die Erfindung betrifft einen Aerosolfilter mit einer Anzahl von koaxial angeordneten, annähernd zylinderförmigen Filterflächen.

10 Bei einer Filtration durchströmt ein zu filterndes Medium einen Filter. Je nach Art des zu filternden Mediums wird dabei zwischen verschiedenen Filtertypen unterschieden. Zur Abscheidung von Öl, Aerosolen oder Coalesceren aus der Luft oder aus Flüssigkeiten werden üblicherweise Aerosolfilter (Schwebstofffilter) eingesetzt, wie sie beispielsweise aus
15 der Druckschrift Dubbel, "Taschenbuch für Maschinenbau", 16. Aufl., Springer 1987, Seite M48, bekannt sind.

Bei einem derartigen Aerosolfilter mit einer Anzahl von koaxial angeordneten, annähernd zylinderförmigen Filterflächen
20 durchströmt das zu filternde Medium diese von innen nach außen. Dabei bewirkt die Vergrößerung der Filterflächen durch Vergrößerung der Zylinderradien eine Abnahme der Durchströmungsgeschwindigkeit des Mediums durch die Filterfläche mit zunehmendem Zylinderradius. Diese Verringerung der Durchströmungsgeschwindigkeit führt zu einem verstärkten Zusammenballen von Öltröpfchen oder Aerosolpartikeln. Die sich somit
25 vergrößernden Öltröpfchen oder Aerosolpartikel werden schließlich aufgrund ihres zunehmenden Gewichts durch die Schwerkraft aus der Strömungsrichtung des Mediums abgelenkt und somit abgeschieden.
30

Die Filterflächen bestehen üblicherweise aus Keramikelementen, aus Glasfasern oder aus Kunstfaservliesen. Diese Materialien neigen jedoch zur Aufnahme von Ablagerungen des zu
35 filternden Mediums und somit zu Verstopfungen. Daher muß ein derartiger Aerosolfilter bereits nach kurzer Zeit ausgewechselt und durch neue Aerosolfilter ersetzt werden. Insbeson-

dere bei der Filtration von toxischen oder radioaktiven Stoffen soll jedoch jeglicher diese Stoffe enthaltender Abfall vermieden werden. Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen zur Reinigung auch toxischer und/oder radioaktiver Stoffe besonders geeigneten, regenerierbaren Aerosolfilter anzugeben.

Diese Aufgabe wird für einen Aerosolfilter der obengenannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die oder jede Filterfläche ein Metallgewebe aufweist.

Wie sich überraschenderweise gezeigt hat, neigen die zu filternden Öle oder Aerosole weniger zum Anhaften an einem Metallgewebe als an den herkömmlichen Filtermaterialien. Dabei wirkt sich die im Vergleich beispielsweise zu einer Keramik deutlich geringere Mikrorauigkeit des Metallgewebes besonders günstig aus. Durch die Verwendung eines Metallgewebes als Filterfläche für einen Aerosolfilter ist dieser somit nahezu rückstandsfrei reinigbar. Auch im Falle einer Verstopfung kann ein derartiger Filter beispielsweise durch Rückblasen in einfacher Weise gereinigt und einer erneuten Verwendung zugeführt werden, so daß zusätzlicher Abfall vermieden ist.

Um jeder Filterfläche eine definierbare Porengröße vorgeben und somit den Aerosolfilter dem Strömungsprofil des Mediums besonders gut anpassen zu können, umfaßt das Metallgewebe vorzugsweise eine Anzahl von aus Metalledraht bestehenden Gewebelagen. Die Porengröße des Metallgewebes wird dabei von einer bestimmenden Schicht oder Bestimmungslage definiert, die von einer im Vergleich dazu gröberen Verteilerlage getragen ist. Die Verteilerlage ist ihrerseits vorteilhafterweise von einer im Vergleich zur Verteilerlage wiederum gröberen Stützgewebelage getragen. Zur Vermeidung von Beschädigungen ist die Bestimmungslage auf ihrer der Verteilerlage gegenüberliegenden Seite von einer Schutzlage bedeckt.

Um die Agglomeration oder das Zusammenballen von Öl- oder Aerosoltröpfchen zu begünstigen, nimmt die Porengröße des Metallgewebes jeder Filterfläche vorteilhafterweise mit zunehmendem Zylinderradius der Filterfläche zu. Dadurch ist eine besonders effektive Abscheidung von Ölen oder Aerosolen erreicht.

Die Vorteile der Erfindung liegen insbesondere darin, daß ein Aerosolfilter mit einer Anzahl von koaxial angeordneten, annähernd zylinderförmigen Filterflächen, von denen jede ein Metallgewebe aufweist, in einfacher Weise reinigbar und somit regenerierbar ist. Da zudem Öl- oder Aerosolpartikel kaum zum Anhaften an einem derartigen Metallgewebe neigen, weist ein derartiger Aerosolfilter eine besonders hohe Lebensdauer auf.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand einer Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

Figur 1 einen Aerosolfilter mit einer Anzahl von Filterflächen im Querschnitt und

Figur 2 im Schnitt ein Metallgewebe einer Filterfläche.

Gleiche Teile sind in beiden Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Ein Aerosolfilter 1 gemäß Figur 1 umfaßt eine Anzahl von koaxial angeordneten, annähernd zylinderförmigen Filterflächen 2, 2', von denen in Figur 1 zwei dargestellt sind. Jeder der Filterflächen 2, 2' weist dabei ein Metallgewebe 3 auf. Die Filterflächen 2, 2' des Aerosolfilters 1 sind durch Abstandselemente 4 voneinander getrennt. Die Abstandselemente 4 stellen die Einhaltung eines definierten Abstands zwischen jeweils zwei Filterflächen 2 sicher.

Wie in Figur 2 dargestellt, ist das Metallgewebe 3 aus einer Aufeinandererschichtung verschiedener Lagen aufgebaut. Dazu

sind Stützgewebelagen 5, eine Verteilerlage 6, eine Bestimmungslage 8 und eine Schutzlage 10 übereinander angeordnet. Jede dieser Gewebelagen 5, 6, 8, 10 besteht aus einem Gewebe von Metalldraht 25, 26, 28, 30, wobei die Dicke des jeweiligen Metalldrahts 25, 26, 28, 30 sowohl die Dicke als auch die Größe von durch benachbarte Metalldrähte 25, 26, 28, 30 gebildeten Poren P , P' , P'' bzw. P''' der jeweiligen Gewebelage 5, 6, 8 bzw. 10 bestimmt. Wie in der Figur 2 angedeutet, variiert die Dicke des Metalldrahts 25, 26, 28, 30 je nach Funktion der jeweiligen Gewebelage 5, 6, 8, 10. Die Bestimmungslage 8 weist dabei den dünnsten Metalldraht 28 auf. Dieser Metalldraht 28 ist derart verwoben, daß Porengrößen P'' der Bestimmungslage 8 von etwa einigen μm entstehen. Diese Porengröße P'' der Bestimmungslage 8 definiert, welche Partikelgröße von einer das Metallgewebe 3 aufweisenden Filterfläche 2, 2' zurückgehalten und welche Partikelgröße durchgelassen wird.

Die Bestimmungslage 8 wird von der einen vergleichsweise größeren Metalldraht 26 aufweisenden Verteilerlage 6 getragen, die ihrerseits auf der Stützlage 5 angeordnet ist. Die Stützlage 5, die wiederum aus einem im Vergleich zum Metalldraht 26 der Verteilerlage 6 dickeren Metalldraht 25 aufgebaut ist, und die Verteilerlage 6 weisen beide im Vergleich zur Bestimmungslage 8 größere Porenweiten P , P' auf. Die Verteilerlage 6 und die Stützlage 5 sind somit für eine Filtration an sich nicht entscheidend. Die Bestimmungslage 8 ist auf der der Verteilerlage 6 abgewandten Seite von der Schutzlage 10 bedeckt, die ebenfalls größeren Metalldraht 30 und somit größere Poren P''' aufweist als die Bestimmungslage 8.

Ein derartiges Metallgewebe 3, dessen Gewebelagen 5, 6, 8, 10 beispielsweise durch Schweißen, durch Sintern oder durch andere Verbindungsverfahren zusammengefügt sind, kann für einen besonders widerstandsfähigen Aerosols 1 aus einer korrosionsbeständigen Legierung, wie beispielsweise Hastelloy oder

Carpenter, oder aus einer hitzebeständigen Legierung, wie beispielsweise Inconel, bestehen.

5 Durch die Verwendung eines derartigen Metallgewebes 3 für einen Aerosolfilter 1 wird eine hohe Widerstandsfähigkeit des Aerosolfilters 1 gegen hohe und niedrige Temperaturen sowie Korrosion erreicht. Darüber hinaus weist ein derartiger Aerosolfilter 1 eine besonders hohe mechanische Festigkeit und Stoßfestigkeit sowie eine hohe Filtrationsgenauigkeit auf.
10 Der Aerosolfilter 1 ist einfach zu reinigen und somit häufig wiederverwendbar.

Die Porengröße des Metallgewebes 3 jeder Filterfläche 2, 2' nimmt mit zunehmendem Zylinderradius der Filterfläche 2, 2' zu. Im Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 sind daher die Poren aller Gewebelagen der Filterfläche 2' mit Radius R' größer als die entsprechenden Poren der Gewebelagen der Filterfläche 2 mit Radius R .
15

20 Durch die mit dem Zylinderradius R , R' zunehmende Größe einer Filterfläche 2, 2' ist erreicht, daß sich die Strömungsgeschwindigkeit des zu filternden Mediums beim Durchströmen des Aerosolfilters 1 von innen nach außen verlangsamt. Durch diese Geschwindigkeitsverringerung werden durch Zusammenballungseffekte Öl- oder Aerosoltröpfchen mit zunehmendem Zylinderradius R , R' der Filterflächen 2, 2' zunehmend größer und somit schwerer, so daß sie durch Gravitationseffekte, bevorzugt im Außenbereich des Aerosolfilters 1, abgeschieden werden. Da das Metallgewebe 3 besonders einfach und exakt bearbeitbar ist, können die Filterflächen 2, beispielsweise hinsichtlich ihrer Anordnung und der Porengröße ihrer Metallgewebe 3 besonders gut an das Strömungsprofil des zu filternden Mediums angepaßt werden. Dadurch wird eine besonders effektive Filtration erreicht.
25
30
35

Der Aerosolfilter 1 kann durch Rückblasen gereinigt und somit regeneriert werden. Durch die Verwendung des Metallgewebes 3

in den Filterflächen 2, 2' des Aerosolfilters 1 wird somit Abfall vermieden. Außerdem weist der Aerosolfilter 1 eine besonders lange Lebensdauer auf.

Patentansprüche

1. Aerosolfilter mit einer Anzahl von koaxial angeordneten, annähernd zylinderförmigen Filterflächen, dadurch gekennzeichnet, daß die oder jede Filterfläche (2, 2') ein Metallgewebe aufweist.
2. Aerosolfilter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Metallgewebe (3) eine Anzahl von aus Metalldraht bestehenden Gewebelagen (5, 6, 8, 10) umfaßt.
3. Aerosolfilter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Porengröße (P'') einer Bestimmungslage (8) des Metallgewebes (3) jeder Filterfläche (2, 2') mit zunehmendem Zylinderradius (R , R') der Filterfläche (2, 2') zunimmt.
4. Aerosolfilter nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Metallgewebe (3) zusätzlich zu einer Bestimmungslage (8) eine Trägerschicht (5) und mindestens eine Schutzschicht (10) umfaßt.
5. Verwendung eines Metallgewebes (3) als Filterfläche (2, 2') für einen Aerosolfilter (1).

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Application No

PCT/EP 96/04523

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 B01D39/12 B01D46/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 B01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 698 751 A (SMITH) 21 October 1953 see page 5, line 22 - line 46; claim 1; figure 7	1,4,5
X	DE 25 41 383 A (HAVER & BOECKER) 24 March 1977 see the whole document	1,2,4,5
A	US 4 696 751 A (EIFLING DENNIS R) 29 September 1987 see figures 1-4; example III	1-5
A	GB 960 640 A (ROCKWELL-STANDARD CORPORATION) 10 June 1964 see the whole document	1-5
A	DE 22 21 068 A (ALLIGER HOWARD) 31 October 1973	2-5

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 June 1997

Date of mailing of the international search report

20/06/97

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Cubas Alcaraz, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/EP 96/04523

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 698751 A		NONE	
DE 2541383 A	24-03-77	GB 1549302 A US 4071455 A	01-08-79 31-01-78
US 4696751 A	29-09-87	GB 2194167 A,B	02-03-88
GB 960640 A		NONE	
DE 2221068 A	31-10-73	US 3905788 A	16-09-75

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern des Aktenzeichen

PCT/EP 96/04523

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 B01D39/12 B01D46/24

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 B01D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 698 751 A (SMITH) 21.Oktober 1953 siehe Seite 5, Zeile 22 - Zeile 46; Anspruch 1; Abbildung 7	1,4,5
X	DE 25 41 383 A (HAVER & BOECKER) 24.März 1977 siehe das ganze Dokument	1,2,4,5
A	US 4 696 751 A (EIFLING DENNIS R) 29.September 1987 siehe Abbildungen 1-4; Beispiel III	1-5
A	GB 960 640 A (ROCKWELL-STANDARD CORPORATION) 10.Juni 1964 siehe das ganze Dokument	1-5
A	DE 22 21 068 A (ALLIGER HOWARD) 31.Oktober 1973	2-5

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

* A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

* E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

* L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

* O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

* P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

* T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

* X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

* Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

* &* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

6.Juni 1997

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

20.06.97

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Cubas Alcaraz, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Inter. Aktenzeichen

PCT/EP 96/04523

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 698751 A		KEINE	
DE 2541383 A	24-03-77	GB 1549302 A US 4071455 A	01-08-79 31-01-78
US 4696751 A	29-09-87	GB 2194167 A,B	02-03-88
GB 960640 A		KEINE	
DE 2221068 A	31-10-73	US 3905788 A	16-09-75